

Synchronisationseinrichtung in einem optoelektronischen Entfernungsmesssystem

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Synchronisation eines optoelektronischen Entfernungsmesssystems gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruchs 1.

Eine solche Einrichtung ist durch die Anmelderin in der DE-PS 30 20 996 bekannt geworden. Auf ihr baut die nachfolgend erläuterte Erfindung auf, wobei ihr die Aufgabe zugrunde liegt eine Ausregelung aller alterungs- und thermisch bedingter Driften und damit einen Einsatz für stark driftende Technologien bei einer Quarzzeitbasis zu ermöglichen, wie beispielsweise für HCMOS-Systeme.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 aufgeführten Maßnahmen gelöst. Eine Weiterbildung ist im Unteranspruch angegeben und in der nachfolgenden Beschreibung werden drei Ausführungsmöglichkeiten erläutert und in den Figuren der Zeichnung dargestellt. Es zeigen :

Fig. 1 ein Blockschaltbild für ein sogenanntes "überlagertes System"

Fig. 2 ein Blockschaltbild für ein teilüberlagertes System in schematischer Darstellung,

Fig. 2a ein Blockschaltbild für das System gemäß Fig. 2 mit Schaltbilddarstellung des Referenz- und Nutzsignalkanals,

Fig. 3 ein Blockschaltbild für ein getrenntes System mit Schaltbilddarstellung des Referenz- und Nutzsignalkanals.

Die Figur 1 zeigt die Anordnung und Verschaltung eines sogenannten überlagerten Systems, bei dem ein quarzstabiles Zeitraster 13 bzw. eine quarzstabile Zeitbasis über den synchronen Trigger 14 und die Einheit 15, 15a einen Sendepulser 10 mit der Laserdiode 10a ansteuert. Wie in der DE-PS 30 20 996 der Anmelderin bereits beschrieben, wird diese Diode über eine - hier nicht gezeichnete - Optik auf das Ziel abgebildet. Von dem ausgesendeten Laserimpuls wird nun ein gewisser Anteil z.B. über einen Lichtleiter als Lichtreferenz 12 direkt in die Empfangsdiode 11a gegeben, die auch das vom Ziel reflektierte Licht aufnimmt und an einen Vorverstärker 11 zur Verstärkung leitet. Die Erfindung sieht nun vor, daß der Referenzlichtimpuls 12 auf ein quarzstabiles Zeitraster 13 synchronisiert, wobei mit dem vorgenannten Zeitraster 13 auch die Reflexion des gleichen Impulses an einem entfernten Ziel bewertet wird. In der Auswerteinheit 18 wird das Nutzsignal 16 als Zündsignal aufbereitet. Falls sich nun das Nutzsignal 16 wesentlich schneller als das überlagerte Regelsignal ändert, können beide Signale durch Doppelmessungen im gleichen Hardwarezweig erfaßt werden. Dies wird dann der Fall sein, wenn zwischen Sensor und Ziel eine Relativge-

schwindigkeit von mehr als 50 m/sec gegeben ist. Dieses System von überlagerten Regel- und Signalkanälen erbringt einmal den Vorteil der Minimierung des Bauteil- und Montageaufwandes, da hier nahezu keinerlei zusätzlicher Hardwareaufwand erforderlich ist und zum andernmal den wesentlichen Vorteil, daß Driften und Alterungen des gesamten Systems kompensiert werden. Allerdings ist hier nur eine dynamische Einsatzbarkeit gegeben und Verfälschungen in der Entfernungsmessung durch extrem dichten Nebel sind möglich.

In den Figuren 2 und 2a ist das Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem Regel- und Signalkanal teilüberlagert sind. Anhand der Figuren der Zeichnung und vorstehender Erläuterungen, dürften zum Aufbau und der Funktion dieses Ausführungsbeispiels keine weiteren Erklärungen mehr erforderlich sein. Hier haben die "teilüberlagerten" Kanäle eine gemeinsame Fotodiode 10a und einem gemeinsamen Vorverstärker 11. Der vom erstgenannten Ausführungsbeispiel schon erbrachte Vorteil der Kompensierung von Driften und Alterungen des ganzen Systems wird auch mit diesem System der teilüberlagerten Kanäle voll erfüllt hat aber noch den weiteren Vorteil, daß es statisch einsetzbar und damit gut testbar ist. Bei statischen Einsatz können zwar Offsetprobleme durch Signalüberlagerung auftreten, die jedoch in den Griff zu bekommen sind.

In der Figur 3 ist das Ausführungsbeispiel mit getrennten Regel- und Signalkanälen gezeigt. Hier ist in das System ein Referenzempfänger 20 mit einer Referenzsignal-Empfangsdiode 20a angeordnet, die über den Referenzlichtleiter 12 mit dem Laserpulssender 10 und dessen Sendediode 10a verbunden sind. Das gezeigte Schaltbild bedarf keiner weiteren Erläuterung mehr. Dieses Ausführungsbeispiel hat gegenüber den vorgenannten Ausführungsbeispielen die weiteren Vorteile, daß bei statischem Einsatz die Offsetprobleme unwesentlich sind, eine überlagerte Zeitabtastung möglich ist und die Entfernungsverfälschungen bei extrem dichten Nebel erheblich geringer sind. Allerdings ist hier eine zusätzliche Fotodiode (Referenzsignal-Empfangsdiode 20a) mit einer guten optischen Kopplung zum Sender erforderlich und es ist keine Kompensation des HF-Verstärkers gegeben.

Aus vorstehenden Erläuterungen ist ersichtlich, daß durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ein Entfernungsmesssystem geschaffen worden ist, das gegen Driften unterschiedlicher Ursachen unempfindlich geworden ist. Ein derart konzipiertes System ist gut als Standoff-Erkennung in solchen Geräten einzusetzen, bei welchen relativ große An-

forderungen an die zu erkennende Entfernung gestellt werden, beispielsweise $\pm 5\%$. Jegliche Anpassungen an unterschiedliche Standoffs und verschiedene Relativgeschwindigkeiten sind mit nur geringem Hardwareaufwand möglich. Als weiterer Vorteil der vorgeschlagenen Maßnahmen ist anzusehen, daß sie im geforderten Temperaturbereich von -40°C bis $+70^{\circ}\text{C}$ mit handelsüblichen Bauelementen preisgünstig aufzubauen sind.

5

10

Ansprüche

1. Einrichtung zur Synchronisation eines optoelektronischen Entfernungsmeßsystems zur Bestimmung der Auslöseentfernung von einem sich auf ein Ziel zu bewegendem Flugkörper mittels Laufzeitmessung von reflektierten Laserimpulsen, die mindestens zwei zeitlich aufeinanderfolgenden und damit unterschiedlichen Entfernungen zugeordneten Entfernungstoren zugeführt werden, dadurch **gekennzeichnet**, daß diese Einrichtung zur Driftausregelung einen Referenzlichtimpuls auf ein quarzstabiles Zeitraster (13) synchronisiert, mit dem auch die Reflexion des gleichen Impulses an einem entfernten Ziel bewertet wird und so der Lichtlaufzeitunterschied zwischen Referenz- und Nutzsignal festgelegt und in einer Einheit (18) ausgewertet wird, wobei Referenz-(17) und Signalkanal (16) einander überlagert, teilweise überlagert oder beide Kanäle (16, 17) voneinander getrennt sein können.

15

20

25

30

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei wesentlich schnellerer Änderung des Nutzsignals gegenüber dem überlagerten Regel- bzw. Referenzsignal eine Erfassung der Signale im gleichen Hardwarezweig durch Doppelmessungen erfolgt.

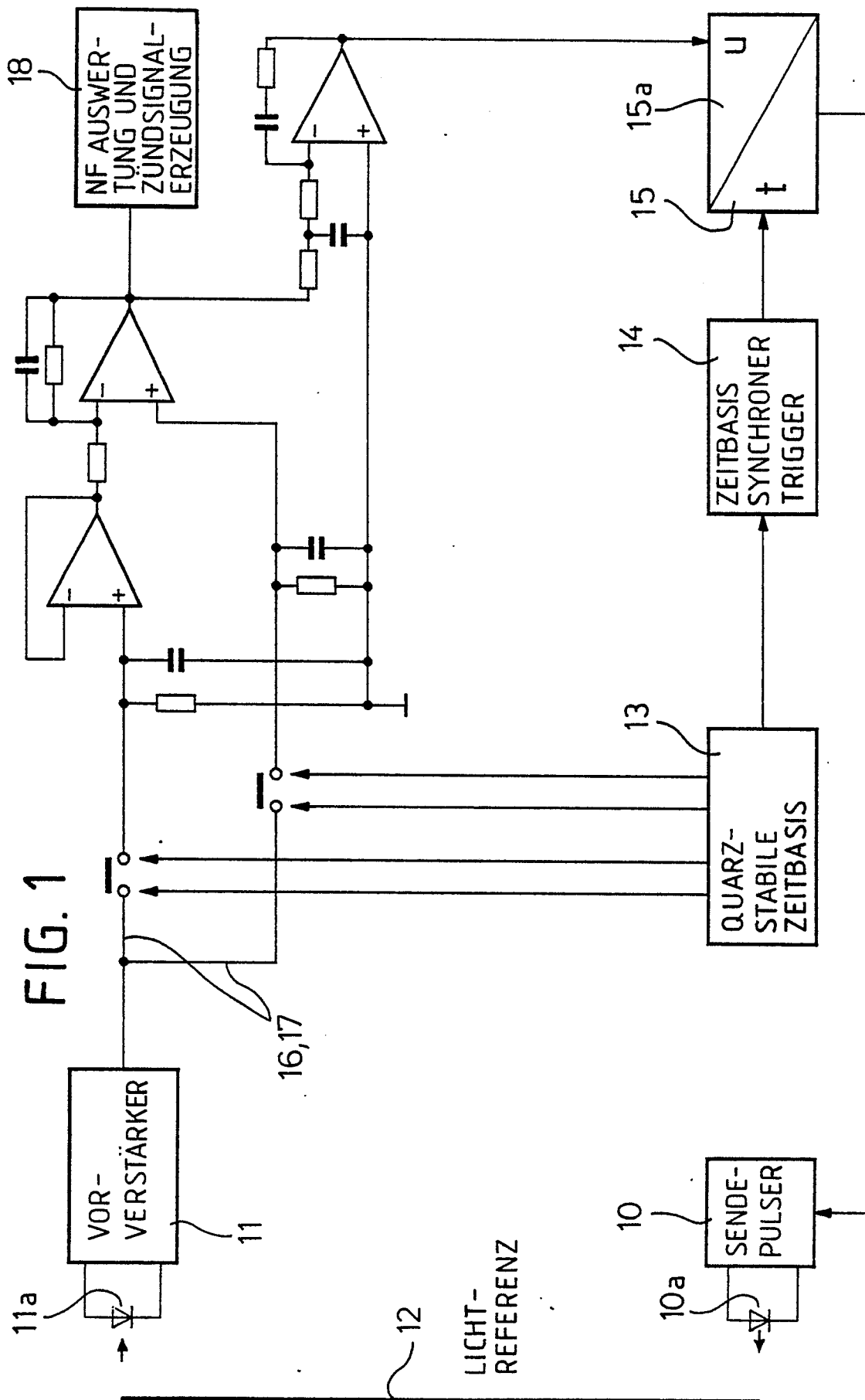
35

40

45

50

55



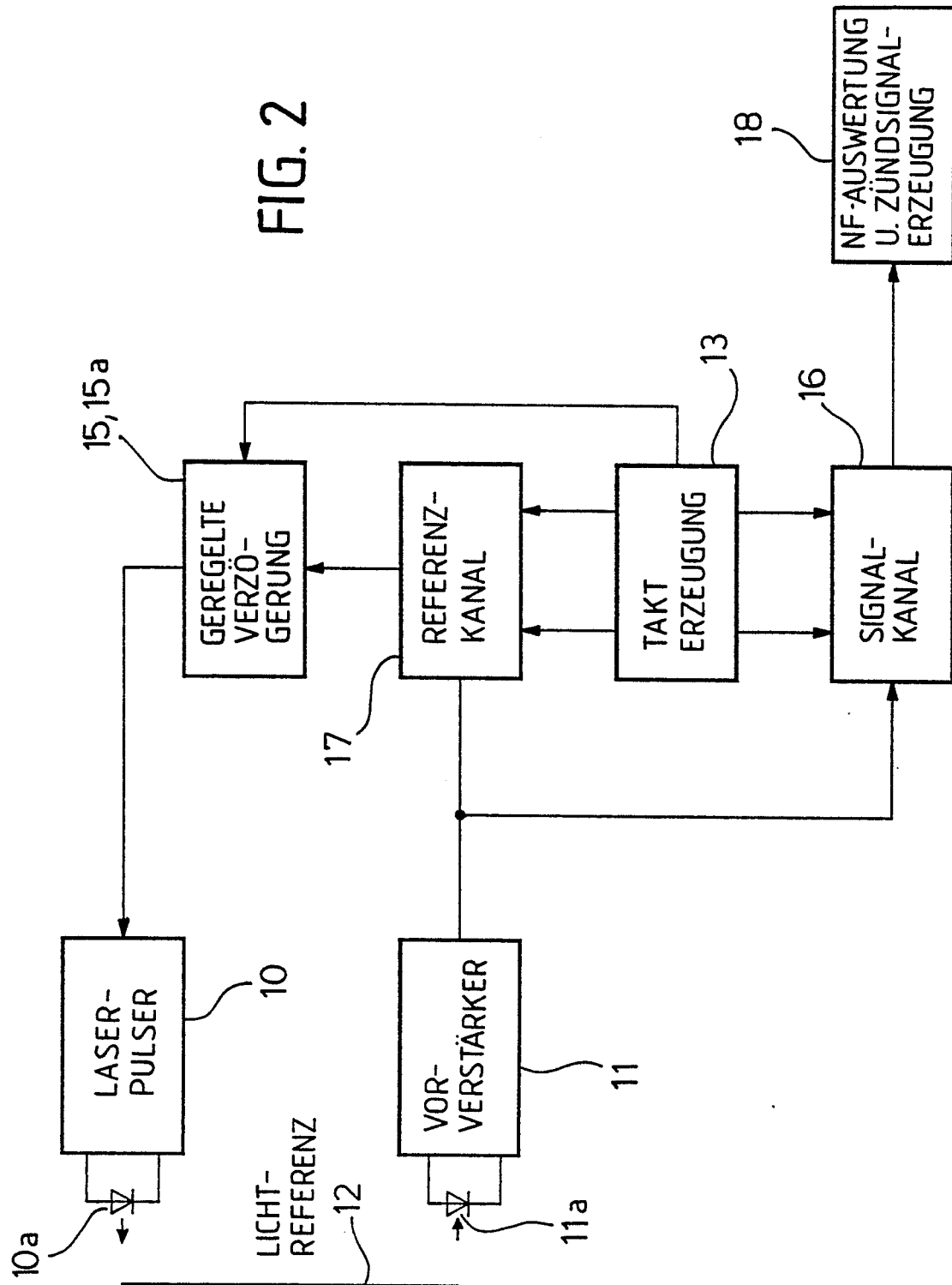


FIG. 2a

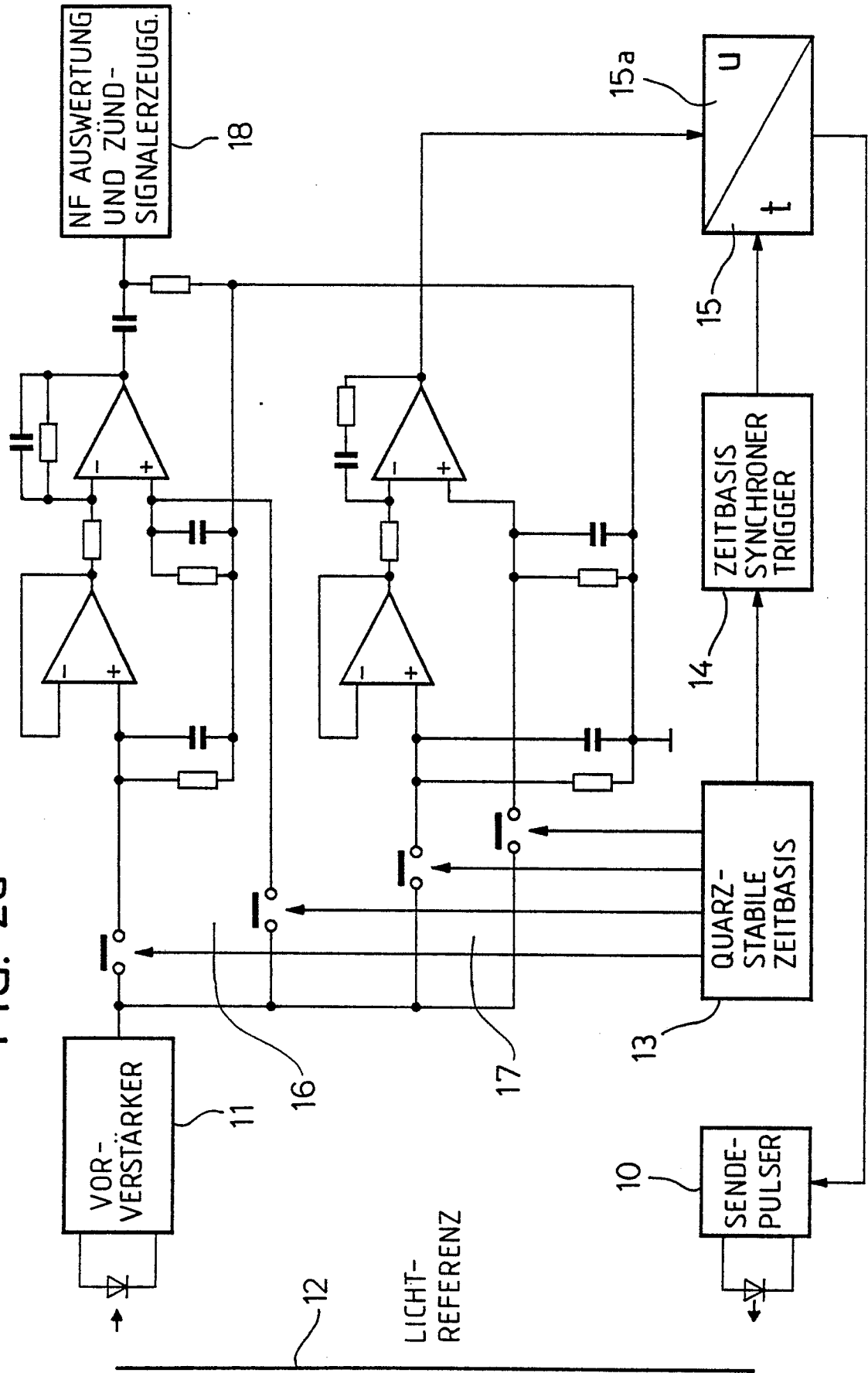
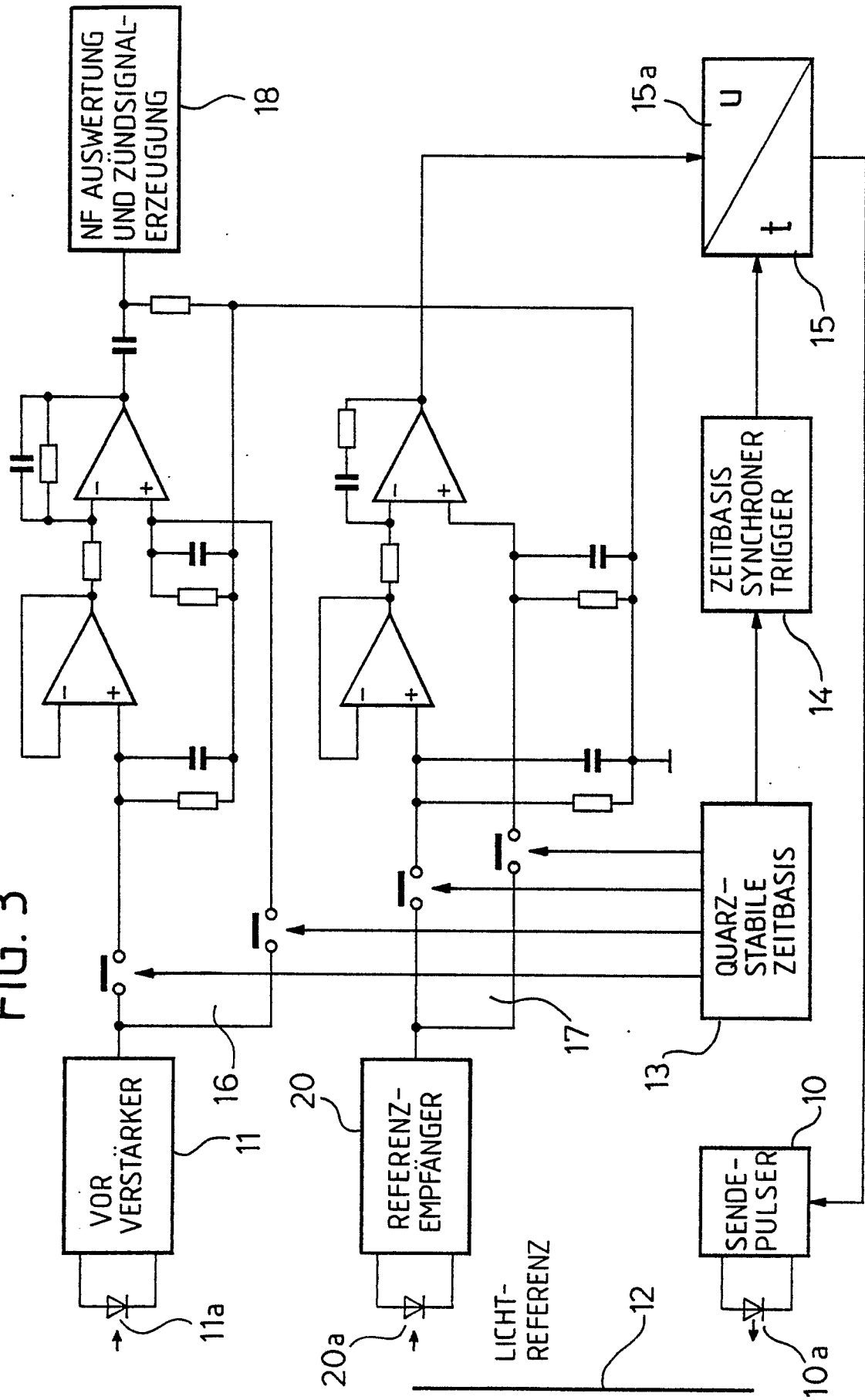


FIG. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 1667

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	US-A-4 240 746 (COURTENAY et al.) * Figur 2, Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 5 *	1	G 01 S 17/10
Y	GB-A-2 120 039 (WILD HEERBRUGG AG) * Figur 1, Zusammenfassung *	4	
D,A	DE-A-3 020 996 (MESSERSCHMITT-BÖLKOW BLOHM) * Figur 1; Seite 5, Zeilen 1-8 *		
A	EP-A-0 066 888 (BÖLKOW) * Figur 1, Zusammenfassung *		
A	DE-A-2 723 835 (MITEC) * Figur 1; Seite 6, Zeilen 4-11 *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			G 01 S 17/10 G 01 S 7/48
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 10-05-1988	Prüfer BREUSING J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	